

3-11-02 PB
1698179639

11073 U.S. PRO
10/024892



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 47459 호
Application Number PATENT-2001-0047459

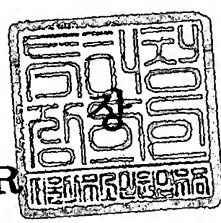
출원 년 월 일 : 2001년 08월 07일
Date of Application AUG 07, 2001

출원 인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2001 년 11 월 23 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0001		
【제출일자】	2001.08.07		
【발명의 명칭】	웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법		
【발명의 영문명칭】	method of fabricating wafer level package		
【출원인】			
【명칭】	주식회사 하이닉스반도체		
【출원인코드】	1-1998-004569-8		
【대리인】			
【성명】	강성배		
【대리인코드】	9-1999-000101-3		
【포괄위임등록번호】	1999-024436-4		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김종헌		
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Heon		
【주민등록번호】	670610-1144116		
【우편번호】	361-803		
【주소】	충청북도 청주시 흥덕구 가경동 대원아파트 101-1107		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 강성배 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	10	면	10,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	26	항	941,000 원
【합계】	980,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 도전성 볼과 접촉되는 메탈배선의 접촉면적을 최대화하여 신뢰성을 향상시키고, 메탈배선 형성을 위한 메탈 스퍼터링 공정 수를 줄이어 패키지 제조를 단순화시킬 수 있는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법에 관해 개시한다.

개시된 본 발명의 방법은 상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와, 기판 상에 칩패드를 노출시키는 제 1개구부와 블랜드 형성을 위한 제 2개구부를 갖는 제 1절연층을 형성하는 단계와, 제 1절연층 상에 제 1개구부를 통해 칩패드와 일체로 연결되며, 제 2개구부를 덮어 블랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와, 메탈배선을 덮되, 블랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와, 블랜드 상에 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함한 단계를 포함한다.

【대표도】

도 3e

【명세서】**【발명의 명칭】**

웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법{method of fabricating wafer level package}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1d는 종래의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도.

도 2a 내지 도 2e는 종래의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도.

도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도.

300. 기판

313. 칩패드

314. 보호막

342. 레이저조사

316, 320. 절연층

318. 메탈배선

330. 도전성 불

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 패키지(package)의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 메탈배선 형성을 위한 메탈 스퍼터링(metal sputtering) 공정 수를 줄이어 패키지 제조를 단순화시킬 뿐만 아니라, 도전성 볼이 메탈배선에 접촉되는 면적을 최대화하여 도전성 볼(ball)을 안정적으로 부착시킬 수 있는 웨이퍼 레벨(wafer level) 패키지의 제조방법에 관한 것이다.
- <11> 반도체소자는 웨이퍼의 박막성장 기법에 의해 제조된 칩(chip)을 그 웨이퍼로부터 절단(sawing)분리한 다음, 분리된 칩을 실드(shield)나 몰딩(molding)으로 외부의 습기나 불순물로부터 보호되고 또한 외부회로와의 접속을 위한 리드를 부착한 패키지(package) 형태로 상품화된다. 반도체 패키지는 통상 리드 방식과 실드 또는 몰딩구조에 따라 분류되고 있는데, 본 발명과 관련된 웨이퍼 레벨 패키지는 대부분 공간을 칩이 차지하는 정도의 크기로 되는 몰딩구조이다.
- <12> 이러한 웨이퍼 레벨 패키지는 그 자체가 단일한 미소 소자(micro device)로 상품화되어 회로기판에 있어서의 실장밀도 및 집적도를 높이는데 유용하다.
- <13> 종래의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조 방법을 도 1a 내지 도 1e를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <14> 도 1a 내지 도 1d는 종래의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도이다.

- <15> 종래의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은, 도 1a에 도시된 바와 같이, 먼저, 반도체기판(100) 상에 제 1절연층(116)을 증착한 후, 포토리쓰그라피(photolithography)에 의한 노광 및 현상을 실시하여 칩패드(112)를 노출시키는 제 1개구부(117)를 형성한다.
- <16> 상기 반도체기판(100)에는 상부면에 다수의 칩패드(112)들이 각각 이격되도록 형성되어져 있으며, 칩패드(112)들 사이에 보호층(114)이 덮여져 있다.
- <17> 상기 반도체기판(100)에는 칩패드(112)를 제외한 집적회로 구조물이 없는 것처럼 도시되어 있으나, 실제로는 복수개의 확산영역, 게이트전극, 캐패시터 형성용 전극 및 칩패드들에 일체로 연결된 메탈배선 등이 형성되어져 있다.
- <18> 그 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(116) 상에 알루미늄 등의 금속을 스퍼터링(sputtering)법에 의해 증착한 후, 제 1개구부(117)를 덮어 칩패드(112)와 연결되도록 패턴 식각하여 메탈배선(118)을 형성한다.
- <19> 메탈배선(118)은 칩패드(112)와 연결되고 일부위가 길게 연장되며, 연장된 부위에는 이 후 공정을 거쳐 도전성볼이 부착되는 볼랜드(ball land)(미도시)가 형성된다.
- <20> 이어, 도 1c에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(116) 상에 메탈배선(118)을 덮도록 제 2절연층(120)을 증착한다. 그리고 제 2절연층(120)에 포토리쓰그라피에 의한 노광 및 현상을 실시하여 볼랜드 형성을 위한 제 2개구부(121)를 형성한다.
- <21> 다음, 도 1d에 도시된 바와 같이, 제 2개구부(121) 상에 솔더볼(solder ball) 등의 도전성 볼(122)을 안착시키어 패키지 제조 공정을 완료한다.

- <22> 그러나, 상기 언급된 종래의 일 실시예는 도전성 불 하부의 메탈배선 구조가 평탄함에 따라, 메탈배선과 도전성 불과의 접촉면적이 작은 단점이 있다.
- <23> 열사이클 시험을 진행시키어 패키지의 신뢰성을 테스트할 경우, 열팽창에 의해 도전성 불과 메탈배선과의 접촉부위에 균열이 발생된다. 메탈배선과 도전성 불 간의 접촉면적이 클수록 더 큰 에너지를 가해야 균열이 발생하게 되므로, 메탈배선과 도전성 불과의 접촉면적이 크면 클수록 균열 방지 차원에서 유리하다.
- <24> 그러므로, 상기 언급된 종래의 일 실시예는 메탈배선과 도전성 불과의 접촉면적이 작으므로, 패키지 신뢰성 측면에서 치명적인 문제점이 있었다.
- <25> 이러한 종래의 일 실시예에 따른 문제점을 개선하기 위해, 하기와 같이 메탈배선이 요철(凹凸)형상을 갖도록 하여 메탈배선과 도전성 불과의 접촉면적을 크게 하는 종래의 다른 실시예가 제안되었다.
- <26> 종래의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조 방법을 도 2a 내지 도 2e를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <27> 도 2a 내지 도 2e는 종래의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조 공정도이다.
- <28> 종래의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은, 도 2a에 도시된 바와 같이, 먼저, 반도체기판(200) 상에 제 1절연층(216)을 증착한 후, 칩패드(212)를 노출시키도록 패턴 식각하여 제 1개구부(217)를 형성한다. 도면부호 214는 보호막을 도시한 것이다.
- <29> 상기 반도체기판(100)은 상기 언급된 종래 일 실시예와 동일하다.

- <30> 다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(216) 상에 알루미늄을 스퍼터링하여 금속막을 증착한 후, 제 1개구부(217)를 덮도록 패턴 식각하여 제 1메탈배선(218)을 형성한다.
- <31> 이어, 도 2c에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(216) 상에 제 1메탈배선(218)을 덮도록 제 2절연층(220)을 증착하고, 제 2절연층(220)의 소정부위를 식각하여 볼랜드 형성을 위한 제 2개구부(221)를 형성한다.
- <32> 그리고 도 2d에 도시된 바와 같이, 제 2절연층(220) 상에 알루미늄을 스퍼터링한 후, 제 2개구부를 덮도록 식각하여 제 2메탈배선(222)을 형성한다. 상기 제 2메탈배선(222)은 제 1메탈배선(218)을 통해 칩패드(212)와 연결된다.
- <33> 다음, 도 2e에 도시된 바와 같이, 제 2메탈배선(222) 상에 도전성 볼(230)을 안착시키어 패키지 제조를 완료한다.
- <34> 그러나, 종래의 다른 실시예에서는 2회에 걸친 메탈 스퍼터링 공정이 진행됨에 따라, 별도의 메탈 형성을 위한 챔버로 이동해야 하는 등의 패키지 제조 공정이 복잡해지는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 이에 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 도전성 볼과 메탈배선 간의 접촉면적을 최대화하여 신뢰성을 향상시킬 수 있는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.
- <36> 본 발명의 다른 목적은 메탈 스퍼터링 공정을 1회로 줄여 패키지 제조 공정을 단순화할 수 있는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<37> 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은 상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와, 기판 상에 칩패드를 노출시키는 제 1개구부와 볼랜드 형성을 위한 제 2개구부를 갖는 제 1절연층을 형성하는 단계와, 제 1절연층 상에 제 1개구부를 통해 칩패드와 일체로 연결되며, 제 2개구부를 덮어 볼랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와, 메탈배선을 덮되, 볼랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와, 볼랜드 상에 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 제 1특징으로 한다.

<38> 또한, 본 발명에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은 상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와, 기판 상에 칩패드를 노출시키는 제 1개구부를 갖는 제 1절연층을 형성하는 단계와, 제 1절연층의 일정영역에 레이저 조사에 의한 식각공정을 진행하여 볼랜드 형성을 위한 제 2개구부를 형성하는 단계와, 제 1절연층 상에 제 1개구부를 통해 칩패드와 일체로 연결되며, 제 2개구부를 덮어 볼랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와, 메탈배선을 덮되, 볼랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와, 볼랜드 상에 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 제 2특징으로 한다.

<39> 그리고 본 발명에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은 상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와, 기판 상에 칩패드를 덮도록 제 1절연층을 형성하는 단계와, 제 1절연층에 1차 자외선 조사에 의한 식각공정을 진행하

여 칩패드를 노출시키는 제 1개구부를 형성하는 단계와, 제 1절연층의 일정 영역에 2차 자외선 조사에 의한 식각공정을 진행시키어 블랜드 형성을 위한 제 2개구부를 형성하는 단계와, 제 1절연층 상에 제 1개구부를 통해 칩패드와 일체로 연결되며, 제 2개구부를 덮어 블랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와, 메탈배선을 덮되, 블랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와, 블랜드 상에 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 제 3특징으로 한다.

<40> 본 발명에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은 상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와, 기판 상에 1차 포토리소그라피에 의한 식각공정을 진행하여 칩패드를 노출시키는 제 1개구부를 가진 제 1절연층을 형성하는 단계와, 제 1절연층의 일정 영역에 2차 포토리소그라피에 의한 식각공정을 진행하여 블랜드 형성을 위한 제 2개구부를 형성하는 단계와, 제 1절연층 상에 제 1개구부를 통해 칩패드와 일체로 연결되며, 제 2개구부를 덮어 블랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와, 메탈배선을 덮되, 블랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와, 블랜드 상에 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함하여 구성되는 것을 제 4특징으로 한다.

<41> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<42> 도 3a 내지 도 3e은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조공정도이다.

- <43> 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법은, 도 3a에 도시된 바와 같이, 먼저, 기판(300) 상에 제 1절연층(316)을 형성한다. 이 때, 제 1절연층(316)의 재질은 액상 또는 고상의 폴리이미드(polyimide)로, 기판(300)과의 스트레스를 완화시키기 위한 스트레스 완화용 절연층 역할을 한다. 도면번호 314는 칩패드(312)들 사이를 둘러싸고 있는 보호막을 도시한 것이다.
- <44> 다음, 제 1절연층(316) 상에 칩패드와 대응된 부위를 노출시키는 감광막패턴(미도시)을 형성하고, 이를 마스크로 이용하여 제 1절연층(316)을 선택적으로 제거함으로써 칩패드(312)를 노출시키는 제 1개구부(317a)를 형성한다.
- <45> 이어, 감광막패턴을 제거하고, 제 1절연층(316)의 소정부분을 노출시키는 마스크(340)를 형성한다. 이 후, 마스크(340)를 이용하여 제 1절연층(316) 상에 레이저 조사(342)를 실시한다. 이 때, 레이저 에너지는 0.1~2Joule 범위 내에서 조사된다.
- <46> 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 레이저 조사에 의해 제 1절연층(316)에 홈형상의 제 2개구부(317b)가 형성된다. 상기 제 2개구부(317b)는 이 후의 공정을 거쳐서 형성될 볼랜드 영역이다. 이 후, 마스크를 제거한다.
- <47> 상기에서, 제 1개구부는 포토리소그래피 공정에 의해 형성됨을 보였으나, 제 2개구부와 같은 레이저 조사 공정에 의해 형성될 수도 있다. 즉, 상기 에너지 범위에서 시간을 조절함으로써 서로 다른 레이저 에너지를 조사하여 제 1개구부와 제 2개구부를 형성할 수도 있다.

- <48> 이어, 도 3c에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(316) 상에 알루미늄 등의 금속을 스퍼터링하여 금속막을 증착한 후, 제 1개구부 및 제 2개구부를 덮도록 패턴 식각하여 메탈배선(318)을 형성한다.
- <49> 상기 메탈배선(318)은 제 1개구부를 통해 칩패드(312)와 일체로 연결되며, 제 2개구부와 대응된 부위가 이후 도전성 볼이 안착되는 볼랜드(321)가 된다.
- <50> 그리고 도 3d에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(316) 상에 메탈배선(318)을 덮도록 제 2절연층(320)을 형성한다. 상기 제 2절연층(320)으로는 제 1절연층(316)과 동일 재질인 액상 또는 고상의 폴리이미드가 이용된다.
- <51> 이후, 제 2절연층(320)의 일정 영역을 노출시키도록 패턴 식각하여 메탈배선의 볼랜드(321)를 노출시키는 제 3개구부(322)를 형성한다.
- <52> 상기 제 3개구부(322)는 제 2개구부보다 소정 폭만큼 더 크게 형성되며, 바람직하게는 이 후 안착될 도전성 볼과 동일 폭을 갖도록 형성된다.
- <53> 상기 제 3개구부(322)에 의해 노출된 메탈배선(318) 부분은 이 후, 도전성 볼이 안착될 볼랜드가 된다. 상기 제 2절연층(320)은 메탈배선(318)을 보호하기 위한 역할을 하며, 재질로는 액상 또는 고상의 폴리이미드가 이용된다.
- <54> 이어서, 도 3e에 도시된 바와 같이, 제 3개구부 상에 솔더 볼 등의 도전성 볼(330)을 안착시킨다. 상기 도전성 볼(330)은 안착 시에 메탈배선(318)의 볼랜드 뿐만 아니라, 제 2절연층(320)의 제 3개구부의 측면과도 접촉됨에 따라 안정적으로 부착된다.

- <55> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 일 실시예에서는 제 1절연층에 레이저 노광을 통해 불랜드영역을 정의하기 위한 요철(凹凸)형상인 제 2개구부를 형성하고, 그 위에 메탈배선을 형성함으로써, 메탈배선과 도전성 볼과의 접촉면적이 증가된다. 또한, 메탈배선 형성을 위한 메탈 스퍼터링 공정이 1회 수반됨에 따라 웨이퍼 레벨의 패키지 제조 공정이 단순화된다.
- <56> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 패키지의 제조공정도이다.
- <57> 본 발명의 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지 제조방법은, 도 4a에 도시된 바와 같이, 기판(400) 상에 기판과의 스트레스를 완화시키기 위한 스트레스 완화용 제 1절연층(416)을 형성한다.
- <58> 다음, 제 1절연층(416) 상에 칩패드(412)와 대응된 부위를 노출시키는 제 1마스크(440)를 형성하고, 이를 이용하여 1차 자외선 조사(442)를 실시한다.
- <59> 상기 1차 자외선 조사(442)는 칩패드(412)와 접하는 제 1절연층의 바닥면까지 조사되도록 $500 \sim 3000 \text{ mJ/cm}^2$ 에너지범위 내에서 진행시킨다. 도면부호 417a는 제 1절연층(416)에 있어서, 1차 자외선이 조사된 부위를 도시한 것이다.
- <60> 이어, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제 1마스크를 제거한다.
- <61> 그리고 1차 자외선 조사가 실시된 제 1절연층(416) 상에 소정부분을 노출시키는 제 2마스크를 형성하고, 이를 이용하여 소정깊이까지 2차 자외선 조사(446)를 실시한다. 상기 2차 자외선 조사(446)은 $100 \sim 2000 \text{ mJ/cm}^2$ 에너지 범위 내에서 진행된다.

- <62> 도면부호 417b는 제 1절연층(416)에 있어서, 2차 자외선이 조사된 부위를 도시한 것이다.
- <63> 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제 2마스크를 제거한다.
- <64> 그리고 1, 2차 자외선 조사가 실시된 제 1절연층(416)을 현상하여 제 1개구부(417c)와 제 2개구부(417b)를 형성한다. 상기 제 2개구부(417d)는 이 후의 공정을 거쳐서 형성될 블랜드영역이다.
- <65> 이어, 도 4d에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(416) 상에 금속을 스퍼터링한 후, 제 1개구부와 제 2개구부를 덮도록 패턴 식각하여 메탈배선(418)을 형성한다.
- <66> 상기 메탈배선(418)은 제 1절연층(416) 상에서 제 1개구부를 통해 칩패드(412)와 일체로 연결되며, 제 2개구부와 대응된 부위는 이 후 도전성 볼이 안착된 블랜드(421)가 된다.
- <67> 도 4e에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(416) 상에 메탈배선(418)을 덮도록 제 2절연층(420)을 형성한다. 상기 제 2절연층(420)은 메탈배선(418)을 보호하기 위한 역할을 한다. 이 후, 블랜드(421)를 노출시키도록 제 2절연층(420)을 식각하여 제 3개구부(422)를 형성한다. 상기 제 3개구부(422)는 제 2개구부보다 소정 폭만큼 더 크게 형성되며, 바람직하게는, 도전성 볼과 동일 폭을 갖도록 형성된다.
- <68> 상기 제 1, 제 2절연층(416)(420)의 재질로는 액상 또는 고상의 폴리이미드가 이용된다.

- <69> 다음, 도 4f에 도시된 바와 같이, 제 3개구부(422) 상에 도전성 볼(430)을 안착시킨다. 상기 도전성 볼(430)은, 안착 시에, 저면이 메탈배선(418)의 볼랜드(421)이 부착되고, 측면이 제 3개구부의 측면과도 접촉되어 안정적으로 부착된다.
- <70> 상기 제 2절연층(420)의 제 3개구부는 도전성 볼(430)이 볼랜드에 안정적으로 안착될 수 있도록 지지해주는 역할을 한다.
- <71> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 다른 실시예에서는 제 1절연층을 서로 다른 자외선 에너지에 의해 노광하여 요철(凹凸)형상인 제 1, 제 2개구부를 형성하고, 그 위에 메탈배선을 형성함으로써, 메탈배선과 도전성 볼과의 접촉면적이 증가된다. 또한, 메탈배선 형성을 위한 메탈 스퍼터링 공정이 1회 수반됨에 따라 웨이퍼 레벨의 패키지 제조 공정이 단순화된다.
- <72> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨의 칩스케일 패키지의 제조공정도이다.
- <73> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웨이퍼 레벨 패키지 제조방법은, 도 5a에 도시된 바와 같이, 기판(500)상에 제 1절연층(516)을 형성한다. 이 후, 칩패드(512)를 노출시키도록 제 1절연층(516)을 식각하여 제 1개구부(517a)를 형성한다. 여기서, 제 1절연층(516) 및 제 1개구부(517a) 형성 공정까지는 본 발명에 따른 일 실시예와 동일하다. 도면번호 514는 칩패드(512)들 사이를 애워싸고 있는 보호막을 도시한 것이다.

- <74> 그리고 제 1절연층(516) 상에 감광막을 도포한 후, 노광 및 현상하여 소정 부위를 노출시키는 감광막패턴(540)을 형성한다.
- <75> 다음, 도 5b에 도시된 바와 같이, 감광막패턴을 식각 마스크로 하여 제 1절연층(516)을 식각하여 제 2개구부(517b)를 형성한다. 상기 제 2개구부(517b)는 이 후의 공정을 거쳐서 형성될 불랜드영역이다.
- <76> 이어, 도 5c에 도시된 바와 같이, 감광막패턴을 제거한다.
- <77> 그리고 제 1절연층(516) 상에 알루미늄을 스퍼터링한 후, 제 1개구부와 제 2개구부를 덮도록 패턴 식각하여 메탈배선(518)을 형성한다.
- <78> 상기 메탈배선(518)은 제 1절연층(516) 상에서 제 1개구부를 통해 칩패드(512)와 일체로 연결되며, 제 2개구부와 대응된 부위는 이 후의 공정을 거쳐 불랜드(521)가 된다.
- <79> 도 5d에 도시된 바와 같이, 제 1절연층(516) 상에 메탈배선(518)을 덮도록 메탈배선 보호용 제 2절연층(520)을 형성하고, 메탈배선(518)의 불랜드(521)를 노출시키도록 식각하여 제 3개구부(522)를 형성한다. 상기 제 3개구부(522)는 제 2개구부보다 소정 폭만큼 더 크게 형성되며, 바람직하게는, 도전성 불과 동일 폭을 갖도록 형성된다.
- <80> 상기 제 1, 제 2절연층(516)(520)의 재질로는 액상 또는 고상의 폴리이미드가 이용된다.

<81> 다음, 도 5e에 도시된 바와 같이, 제 3개구부(522) 상에 도전성 볼(530)을 안착시킨다. 상기 도전성 볼(530)은 안착 시에 메탈배선(518)의 볼랜드(521) 표면 및 제 3개구부의 측면과도 접촉되어 안정적으로 부착된다.

<82> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 또 다른 실시예에서는 감광막패턴을 마스크로 하여 제 1절연층을 서로 다른 노광량으로 노광하여 요철(凹凸)형상인 제 1, 제 2개구부를 형성하고, 제 1, 제 2개구부를 덮도록 메탈배선을 형성함으로써, 메탈배선과 도전성 볼과의 접촉면적이 증가된다. 또한, 이전 실시예들과 마찬가지로, 메탈배선 형성을 위해 1회의 메탈 스퍼터링 공정이 수반됨에 따라 패키지 제조가 단순화된다.

【발명의 효과】

<83> 이상에서와 같이, 본 발명은 제 1절연층에 서로 다른 노광량으로 노광 공정을 진행시키어 요철(凹凸)형상인 제 1개구부와 제 2개구부를 형성하고, 그 위에 메탈배선을 형성함으로써, 메탈배선과 도전성 볼과의 접촉면적이 증가된다.

<84> 그리고 도전성 볼은 제 2절연층의 제 3개구부에 의해 메탈배선의 볼랜드에 안정적으로 고정된다.

<85> 또한, 메탈배선 형성을 위한 메탈 스퍼터링 공정이 1회 수반됨에 따라 웨이퍼 레벨의 패키지 제조 공정이 단순화된 효과가 있다.

<86> 기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와,

상기 기판 상에 상기 칩패드를 노출시키는 제 1개구부와 블랜드 형성을 위한 제 2개구부를 갖는 제 1절연층을 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층 상에 상기 제 1개구부를 통해 상기 칩패드와 일체로 연결되며, 상기 제 2개구부를 덮어 블랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와,

상기 메탈배선을 덮되, 상기 블랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와,

상기 블랜드 상에 상기 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2절연층은 액상 또는 고상의 폴리이미드를 사용하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 제 3개구부는 상기 도전성 볼과 동일 폭을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 제 1개구부와 상기 제 2개구부는 상기 제 1절연층을 서로 다른 노광량으로 노광시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서, 상기 제 1개구부는 상기 제 1절연층에 포토리소그래피에 의한 식각공정을 진행시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 제 2개구부는 상기 제 1절연층에 레이저 조사에 의한 식각공정을 진행시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 조사되는 레이저 에너지는 $0.1 \sim 2 \text{Joule/cm}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 8】

제 1항에 있어서, 상기 제 2개구부는 상기 제 1절연층에 자외선 조사에 의한 식각공정을 진행시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 9】

제 8항에 있어서, 상기 조사되는 자외선 에너지는 $100 \sim 300 \text{mJ/cm}^2$ 범위인 것을 특징으로 하는 패키지의 제조방법.

【청구항 10】

제 1항에 있어서, 상기 제 2개구부는 상기 제 1절연층에 포토리소그래피에 의한 식각공정을 진행시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조 방법.

【청구항 11】

제 1항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2절연층은 액상 또는 고상의 폴리이미드를 사용하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 12】

상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와,

상기 기판 상에 상기 칩패드를 노출시키는 제 1개구부를 갖는 제 1절연층을 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층의 일정영역에 레이저 조사에 의한 식각공정을 진행하여 불랜드 형성을 위한 제 2개구부를 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층 상에 상기 제 1개구부를 통해 상기 칩패드와 일체로 연결되며, 상기 제 2개구부를 덮어 불랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와,

상기 메탈배선을 덮되, 상기 불랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와,

상기 블랜드 상에 상기 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함한 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 제 1개구부는 상기 제 1절연층에 포토리소그라피에 의한 식각공정을 진행시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 14】

제 12항에 있어서, 상기 제 1개구부는 상기 제 1절연층에 레이저 조사에 의한 식각공정을 진행하여 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 15】

제 12항 내지 제 14항에 있어서, 상기 제 1개구부와 상기 제 2개구부는 상기 제 1절연층을 서로 다른 레이저 노광량으로 노광시키어 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 16】

제 12항에 있어서, 상기 조사되는 레이저 에너지는 $0.1 \sim 2 \text{ Joule/cm}^2$ 인 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 17】

제 12항에 있어서, 상기 제 3개구부는 상기 제 2개구부 폭보다 더 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 18】

제 12항에 있어서, 상기 제 3개구부는 상기 도전성 볼과 동일 폭을 갖도록 형성되는 것을 특징하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 19】

제 12항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2절연층은 액상 또는 고상의 폴리이미드를 사용하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 20】

상부면에 다수의 칩패드가 형성된 기판을 제공하는 단계와,

상기 기판 상에 상기 칩패드를 덮도록 제 1절연층을 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층에 1차 자외선 조사에 의한 식각공정을 진행하여 상기 칩패드를 노출시키는 제 1개구부를 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층의 일정 영역에 2차 자외선 조사에 의한 식각공정을 진행시키어 볼랜드 형성을 위한 제 2개구부를 형성하는 단계와,

상기 제 1절연층 상에 상기 제 1개구부를 통해 상기 칩패드와 일체로 연결되며, 상기 제 2개구부를 덮어 볼랜드를 갖는 메탈배선을 형성하는 단계와,

상기 메탈배선을 덮되, 상기 볼랜드를 노출시키는 제 3개구부를 갖는 2절연층을 형성하는 단계와,

상기 볼랜드 상에 상기 제 3개구부와 접촉되도록 도전성 볼을 안착시키는 단계를 포함한 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 21】

제 20항에 있어서, 상기 1차 및 2차 자외선 조사는 서로 다른 에너지값으로 진행되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 22】

제 20항에 있어서, 상기 1차 자외선 조사는 $50\sim3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 에너지값으로 진행되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 23】

제 20항에 있어서, 상기 2차 자외선 조사는 $10\sim2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 에너지값으로 진행되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 24】

제 20항에 있어서, 상기 제 3개구부는 상기 제 2개구부 폭보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 25】

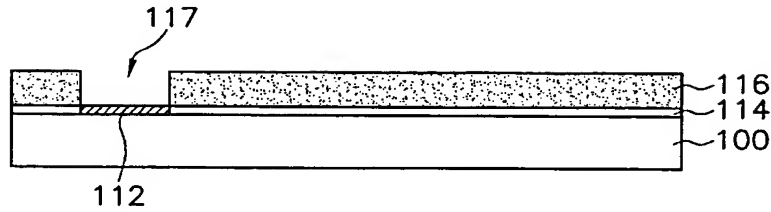
제 20항에 있어서, 상기 제 2개구부는 상기 도전성 볼과 동일 폭을 갖도록 형성되는 것을 특징하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【청구항 26】

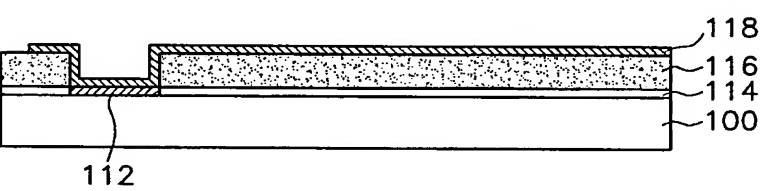
제 20항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2절연층은 액상 또는 고상의 폴리이미드를 사용하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 레벨 패키지의 제조방법.

【도면】

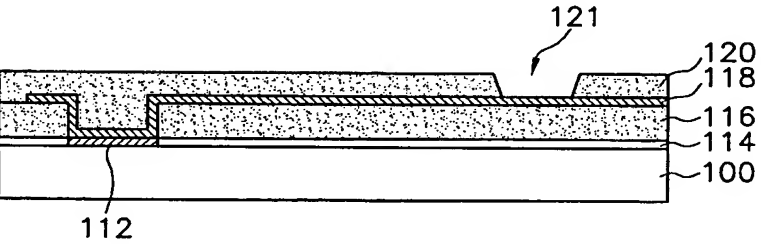
【도 1a】



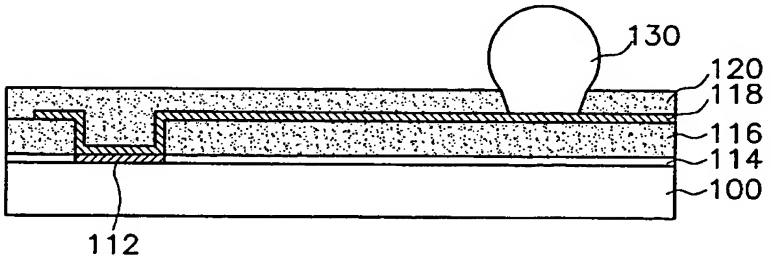
【도 1b】



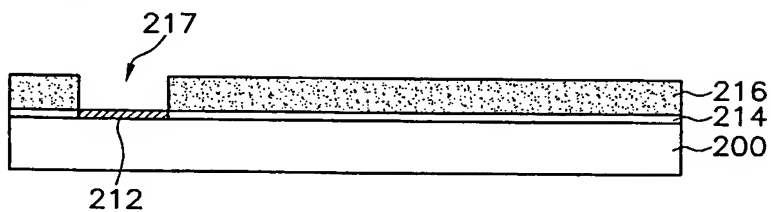
【도 1c】



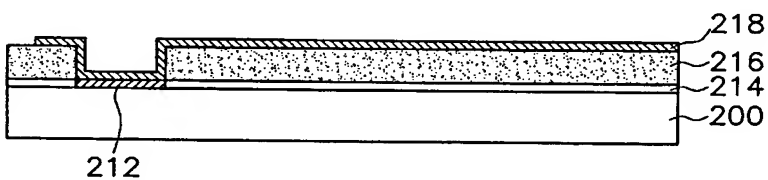
【도 1d】



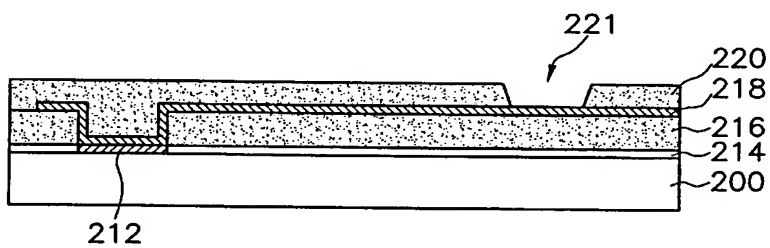
【도 2a】



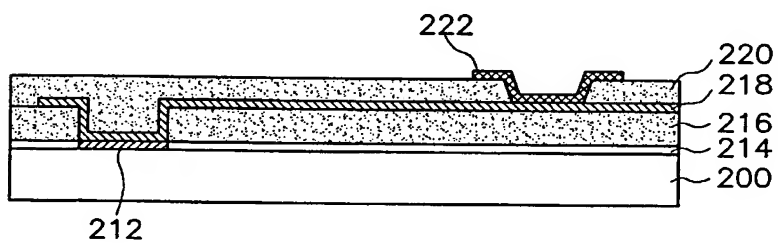
【도 2b】



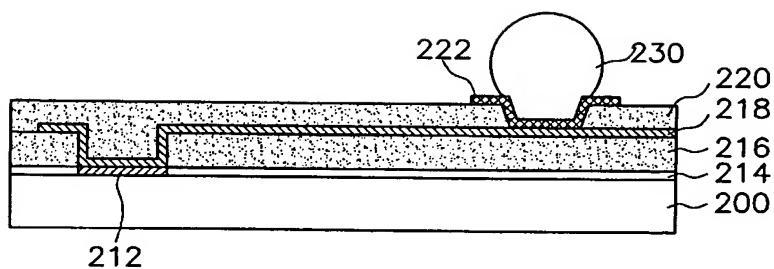
【도 2c】



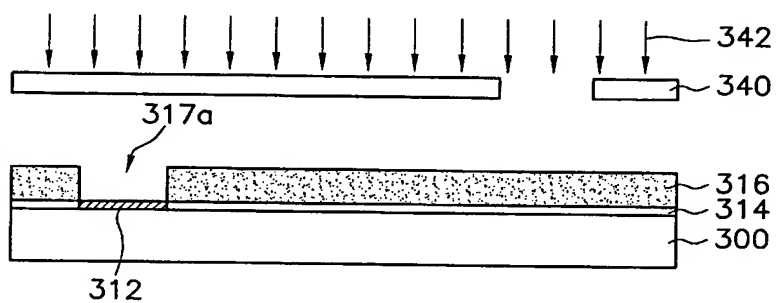
【도 2d】



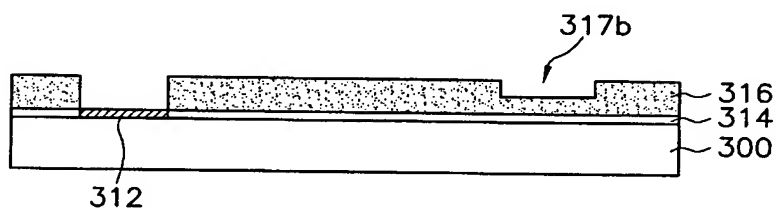
【도 2e】



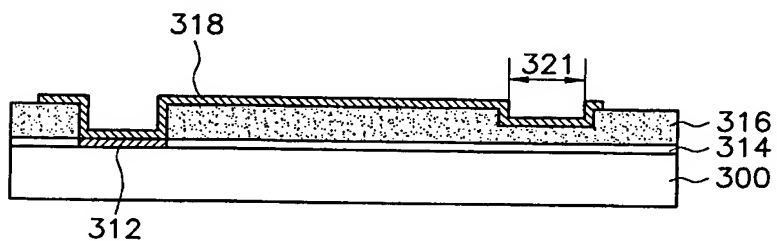
【도 3a】



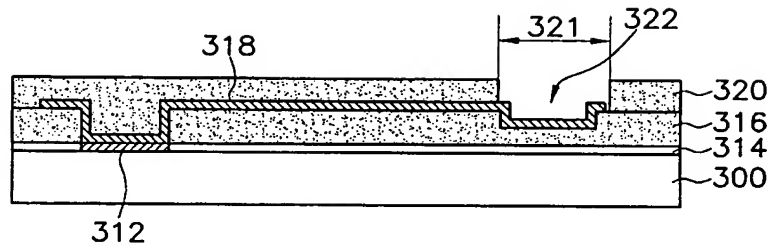
【도 3b】



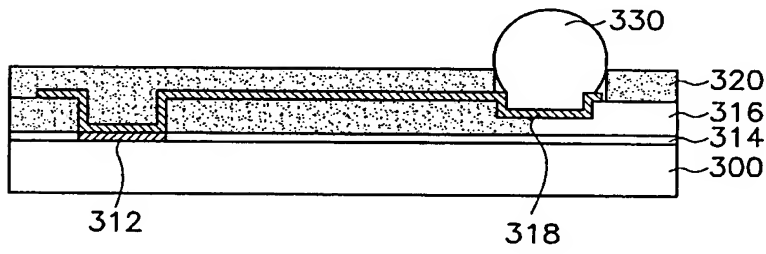
【도 3c】



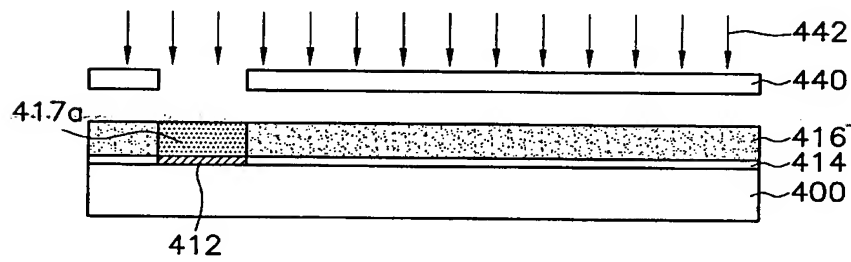
【도 3d】



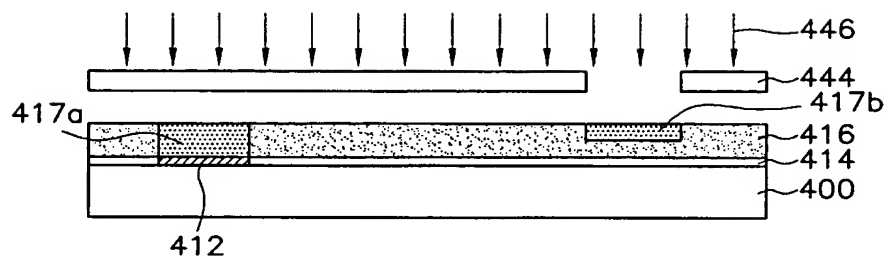
【도 3e】



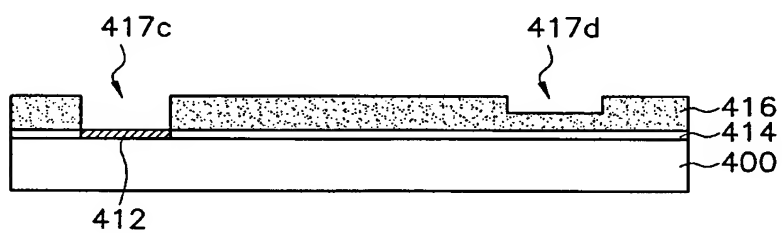
【도 4a】



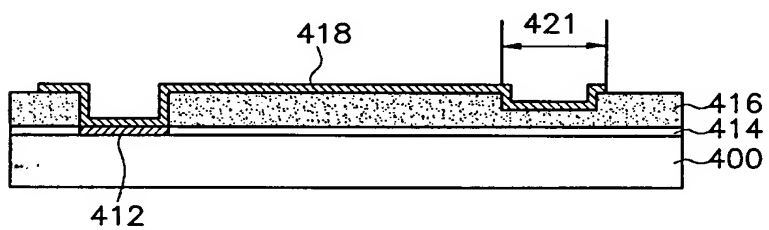
【도 4b】



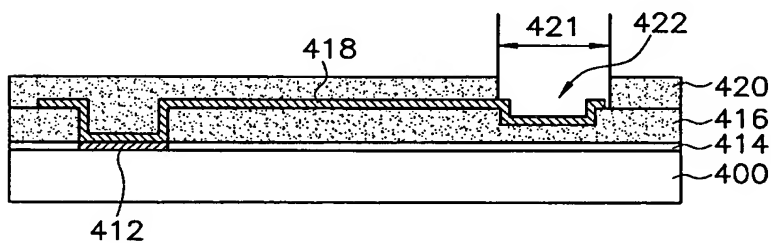
【도 4c】



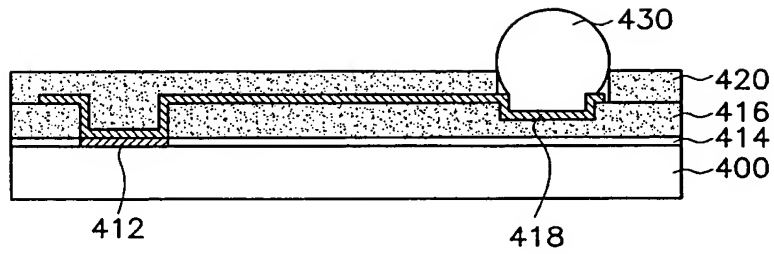
【도 4d】



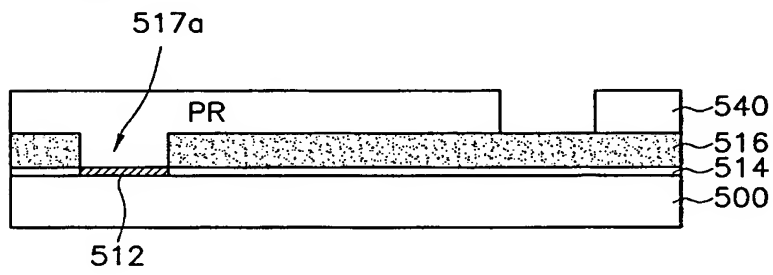
【도 4e】



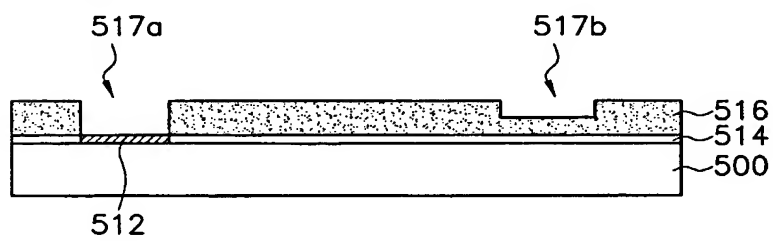
【도 4f】



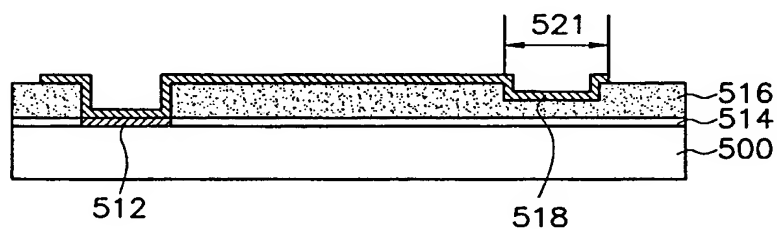
【도 5a】



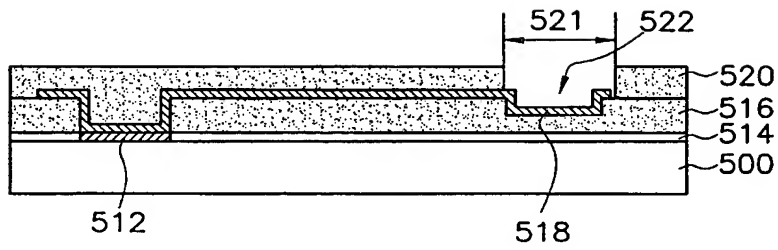
【도 5b】



【도 5c】



【도 5d】



【도 5e】

